МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы мобильной связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
4	Самостоятельная работа	48	48	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 27709

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 53 от «23» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент Кафедра телевидения и управления (ТУ) _____ С. П. Куксенко

Ассистент Кафедра телевидения и управления (ТУ) _____ А. В. Демаков

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперты:

доцент каф. ТУ _____ А. Н. Булдаков

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Согласована на портале № 27709

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

освоение навыков получения, хранения и обработки информации с применением пакетов математических программ

1.2. Задачи дисциплины

– формирование у студентов знаний и практических навыков работы с численными методами для решения задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии» (Б1.Б.17.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ОПК-3 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** численные методы и их применение для решения профессиональных задач
– **уметь** производить обработку данных с использованием численных методов
– **владеть** методами обработки данных с помощью пакетов математических программ

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	60
Лекции	24	24
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	12
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 27709

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Методы решения СЛАУ	12	24	18	54	ОПК-2, ОПК-3
2 Численное интегрирование	4	4	10	18	ОПК-2, ОПК-3
3 Численное дифференцирование	4	4	10	18	ОПК-2, ОПК-3
4 Интерполяция и аппроксимация	4	4	10	18	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	24	36	48	108	
Итого	24	36	48	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Методы решения СЛАУ	Метод Гаусса. LU-разложение. QR-разложение. Итерационные методы.	12	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	12	
2 Численное интегрирование	Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
3 Численное дифференцирование	Методы численного дифференцирования. Простейшие квадратурные формулы. Формулы Ньютона-Котеса. Метод неопределенных коэффициентов. Квадратурные формулы Гаусса.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
4 Интерполяция и аппроксимация	Многочлены Лагранжа и Ньютона. Сходимость интерполяционного процесса. Многочлены Чебышева. Метод наименьших квадратов и сплайн-сглаживание.	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		24	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 27709

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	+			
2 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях				+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-3	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Методы решения СЛАУ	Пакет прикладных программ GNU Octave	4	ОПК-2, ОПК-3
	Метод Гаусса	4	
	LU-разложение	4	
	QR-разложение	4	
	Метод Якоби	4	
	Метод релаксации	4	
	Итого	24	
2 Численное интегрирование	Реализация методов численного интегрирования	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	

Согласована на портале № 27709

3 Численное дифференцирование	Методы численного дифференцирования	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
4 Интерполяция и аппроксимация	Методы интерполяции и аппроксимации таблично-заданных функций	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Методы решения СЛАУ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ОПК-3	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	18		
2 Численное интегрирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
3 Численное дифференцирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
4 Интерполяция и аппроксимация	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 27709

	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		84		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Опрос на занятиях	8	8	8	24
Отчет по лабораторной работе	9	9	9	27
Тест	6	6	7	19
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)

Согласована на портале № 27709

4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (М.). - 7-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 637 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

2. Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 328 с. Дата обращения: 19.05.18 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/71713/#1, дата обращения: 25.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Вычислительная математика : учебное пособие / А. А. Мицель ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 206 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 206. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информационные технологии: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ / Куксенко С. П., Демаков А. В. - 2018. 57 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7353, дата обращения: 25.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
2. Справка по программе GNU Octave https://octave.org/doc/interpreter/
3. Matlab и Simulink - сообщество пользователей, материалы, книги, форум http://matlab.exponenta.ru/index.php

Согласована на портале № 27709

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория комплексных информационных технологий в управлении

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 209 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Intel с монитором (16 шт.);
- Стол письменный 120 см (18 шт.);
- Доска трёхэлементная;
- Экран рулонный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Google Chrome
- Microsoft Windows XP
- Octave 4.2.1
- Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

Согласована на портале № 27709

- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Методы решения СЛАУ делятся на:

а – прямые и косвенные

б – начальные и конечные

в – прямые и итерационные

г – определенные и неопределенные

2. Укажите последовательность решения СЛАУ методом Гаусса:

а – прямой ход

б – обратный ход

в – сначала прямой, затем обратный ход

г – сначала обратный, затем прямой ход

3. Если квадратную матрицу А можно представить в виде произведения двух треугольных матриц, то

а – определитель матрицы А не равен нулю, а главные миноры матрицы А равны нулю

б – все главные миноры матрицы А не равны нулю

в – такая система не совместна

г – такая система плохо обусловлена

4. Метод, у которого заранее известно число требуемых арифметических операций для решения СЛАУ – это

а – метод итерации

б – прямой метод

в – приближенный метод

г – косвенный метод

5. Известно, что подынтегральная функция описывается полиномом второй степени (квадратным уравнением). Укажите метод, который позволит вычислить определенный интеграл без погрешности (погрешность округления не учитывать)

а – метод Симпсона

б – метод трапеций

в – метод “левых” прямоугольников

Согласована на портале № 27709

г – метод “средних” прямоугольников

6. Задача численного дифференцирования заключается в:

а – вычислении значения производной дискретно заданной функции

б – нахождении ошибки аппроксимации таблично заданной функции многочленом заданного порядка

в – аппроксимации дискретно заданной функции интерполяционным многочленом

г – вычислении значения производной кусочно-линейной функции

7. При использовании формулы трапеций шаг интегрирования может быть

а – только постоянным

б – только переменным

в – постоянным или переменным

8. Формулы трапеций, Симпсона, прямоугольников называются формулами

а – Гаусса-Лежандра

б – Буля

в – Ньютона-Котеса

9. В общем виде задача вычисления определенных интегралов решается путем

а – аппроксимации подынтегральной функции другой функцией, для которой интеграл вычисляется аналитически

б – замены переменных

в – разложения в ряд Тейлора подынтегральной функции

10. Уменьшение шага интегрирования ведет к: а – росту ошибок округления

б – росту ошибок усечения старших членов ряда Тейлора

в – повышению точности вычисления значения интеграла

11. Определите тип конечно-разностной аппроксимации, соответствующей формуле [f(x0+h)-f(x0)] / h

а – левосторонняя

б – правосторонняя

в – центральная

12. Уменьшение шага дифференцирования ведет к:

а – росту ошибок округления

б – росту ошибок вычисления из-за усечения старших членов ряда Тейлора

в – повышению точности вычисления значения производной

13. Определить результат LU-разложения матрицы [4 3; 2 1] (точка с запятой разделяет строки матрицы)

а - [4 3; 0,5 -0,5]

б - [2 1,5; 2 -1]

в - [5 4; 2 -0,5]

14. Чему равно значение евклидовой нормы вектора [2 4 √5]:

а - √5

б - 5

в - 6 + √5

15. Чему равна метрика L1 матрицы A = [4 3; 2 1] (точка с запятой разделяет строки матрицы)

а - 7

б - 6

в - √30

16. Укажите выражение для оценки числа обусловленности матрицы A

а – ||inv(A)|| / ||A||

б – ||A|| / ||inv(A)||

в – ||A||×||inv(A)||

17. Двумерное уравнение …… имеет вид (d2phi/dx2) + (d2phi/dy2) = 0 (выбрать пропущенное слово)

а – Пуассона

б – Лапласа

Согласована на портале № 27709

в – Гельмгольца

18. Экстраполяция – это

а – аппроксимация функции по точкам, лежащим вне интервала [x1, x2] по известным данным, лежащим в пределах x1 < x < x2

б – аппроксимация функции по точкам, лежащим в интервале [x1, x2]

в – синоним интерполяции

19. Правило Рунге используется для: а – оценки погрешности формул численного интегрирования

б – уточнения результатов экстраполяции

в – измерения скорости сходимости численных методов

20. Метод наименьших квадратов заключается в:

а – определении порядка аппроксимирующего полинома

б – нахождении суммы квадратов корней уравнения

в – отыскании параметров аппроксимирующей функции, которая обеспечивает минимальное значение суммы квадратических отклонений между наблюдаемыми и расчетными величинами

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Матричные и векторные нормы, число обусловленности.
2. Абсолютная и относительная погрешность вычислений.
3. Сложность алгоритмов с помощью нотации О-большое.
4. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
5. Решение системы линейных уравнений методом, основанном на LU-разложении.
6. Обращение матрицы с помощью LU-разложения.
7. Итерационный метод Якоби для решения системы линейных алгебраических уравнений.
8. Итерационный метод Зейделя для решения системы линейных алгебраических уравнений.
9. QR-разложение.
10. Метода Гаусса-Жордана (метод полного исключения неизвестных).
11. Интерполяционные многочлены. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяции.
12. Интерполяционные многочлены. Интерполяционный многочлен Ньютона (интерполирование вперед).
13. Интерполяционный многочлен Ньютона (интерполирования назад).
14. Численное дифференцирование.
15. Численное интегрирование.
16. Приближенные методы вычислений определенных интегралов (метод прямоугольников).
17. Приближенные методы вычислений определенных интегралов (метод трапеций).
18. Приближенные методы вычислений определенных интегралов (метод парабол).
19. Формулы Ньютона-Котеса.
20. Квадратурная формула Гаусса.
21. Правило Рунге.
22. Метод наименьших квадратов.
23. Метод конечных разностей. Пятиточечный шаблон.
24. Решение уравнения Лапласа медом конечных разностей (с формированием СЛАУ и её решением).
25. Решение уравнения Лапласа медом конечных разностей (без формирования СЛАУ).
26. Вычислительные шаблоны в методе конечных разностей.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Прямой и обратный ход метода Гаусса

LU-разложение матриц

QR-разложение матриц

Итерационные методы решения СЛАУ

Методы численного дифференцирования

Методы численного интегрирования

Согласована на портале № 27709

Интерполяция и аппроксимация таблично заданных функций

14.1.4. Темы лабораторных работ

Пакет прикладных программ GNU Octave
Метод Гаусса
LU-разложение
QR-разложение
Реализация методов численного интегрирования
Метод Якоби
Метод релаксации
Методы численного дифференцирования
Методы интерполяции и аппроксимации таблично-заданных функций

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 27709

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 27709